

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN



(11)Publication number : 04-160771

(43)Date of publication of application : 04.06.1992

(51)Int.Cl.

H01R 4/68

H01R 4/02

(21)Application number : 02-286810

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 23.10.1990

(72)Inventor : SATO KENICHI
SHIBUTA NOBUHIRO
MUKAI HIDETO

(54) METHOD OF JOINING SUPERCONDUCTING WIRE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a stable joining condition with large electric current ensured by specifying a Joining length and using solder for joining when superconducting wires, having a metal-coated oxide superconductor, are mutually joined, or the superconductive wire is joined to a good conductor.

CONSTITUTION: When superconductive wires, having a metal-coated oxide superconductor, are mutually joined, or the superconductive wire is joined to a good conductor, solder joining is made by making a joining length 10 cm or more. In this case, case, a high and stable critical current can be allowed by making the joining length (1) 10 cm or more. This shows uniform contact resistance and the flow of the critical current suitably shared in respective parallel conductors. This permits the realization of a large current conductor.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

IDS
09/869,701

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A) 平4-160771

⑤Int.Cl.⁵H 01 R 4/68
4/02

識別記号

Z A A
Z A A Z

庁内整理番号

6835-5E
2117-5E

⑬公開 平成4年(1992)6月4日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全3頁)

⑭発明の名称 超電導線の接合方法

⑰特 願 平2-286810

⑱出 願 平2(1990)10月23日

⑲発 明 者 佐 藤 謙 一 大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

⑲発 明 者 渋谷 信 広 大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

⑲発 明 者 向 井 英 仁 大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

⑳出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

㉑代 理 人 弁理士 深見 久郎 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

超電導線の接合方法

2. 特許請求の範囲

(1) 金属被覆された酸化物超電導体を備える超電導線を、超電導線同士、または良電導体に接合する際、接合長さを10cm以上とし、半田を用いて接合することを特徴とする、超電導線の接合方法。

(2) 酸化物超電導体が、液体窒素温度以上の臨界温度を持つ酸化物超電導体である、請求項1に記載の超電導線の接合方法。

(3) 酸化物超電導体が、ビスマス系酸化物超電導体である、請求項2に記載の超電導線の接合方法。

(4) 超電導線は、複数の超電導線が並列に配置された並列導体の形態をとる、請求項1ないし3のいずれかに記載の超電導線の接合方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、酸化物超電導体を用いた超電導線の接合方法に関するものである。

[従来の技術]

近年、より高い臨界温度を示す超電導材料として、セラミックス系、すなわち酸化物系の超電導材料が注目されている。なかでも、イットリウム系が90K、ビスマス系が110K、タリウム系が120K程度の高い臨界温度を示し、各々その実用化が期待されている。たとえば、これらの高温超電導材料を、ケーブル、ブスバー、パワーリード、コイルなどに応用することが考えられている。

[発明が解決しようとする課題]

これらの用途に、上述したような高温超電導材料を応用しようとする場合、長尺で安定した特性の超電導線を得る必要があるばかりでなく、大電流を確保しながら、接合状態を安定化する必要がある。

また、上述した接合にあたっては、超電導相互、または超電導線と銅などの良電導体と接合す

ることが行なわれる。また、超電導に含まれる酸化物超電導体は、通常、金属被覆された状態とされる。この場合、酸化物超電導体を超電導状態とするためのたとえば液体窒素温度においては、従来の超電導線を液体ヘリウム温度で用いる場合に比べて、被覆材の比抵抗や銅などの良電導体の比抵抗が高くなり、それゆえに、より適切な接合方法の実現が望まれる。

そこで、この発明の目的は、大電流を確保しながら、安定した接合状態を与えることができる、超電導線の接合方法を提供しようとするところである。

〔課題を解決するための手段〕

この発明による接合方法は、金属被覆された酸化物超電導体を備える超電導線を、超電導線同士、または良電導体に接合する際、接合長さを10 cm以上とし、半田を用いて接合することを特徴としている。

この発明において、酸化物超電導体としては、好ましくは、たとえば、イットリウム系、ビスマ

ス系、タリウム系のように、液体窒素温度以上の臨界温度を持つ高温酸化物超電導体が用いられる。中でも、臨界温度および臨界電流密度が高いこと、性が少ないこと、ならびに希土類元素を必要としない点で、ビスマス系が好ましい。

また、この発明は、複数の超電導線が並列に配置された並列導体の形態を有する超電導線に対しても適用することができる。

〔発明の作用および効果〕

この発明にかかる接合方法によれば、金属被覆された酸化物超電導体を備える超電導線を、超電導線同士または良電導体に接合する際、接合長さを10 cm以上として半田接合しているため、接触抵抗が低く、また安定しており、大電流導体の場合や並列導体の場合でも、安定した電流を流すことが可能である。したがって、種々の用途に適した超電導線の接合方法を提供することができる。すなわち、この発明にかかる接合方法は、ケーブル、ブスバー、パワーリード、マグネットなどに超電導線が用いられるとき、そのような超電導線

の接合に有利に用いることができる。

この発明において接合の対象とされる超電導線に含まれる酸化物超電導体は、安定性を考慮して金属被覆されている。このような被覆材を構成する金属としては、酸化物超電導体と反応せず、加工性が良好で、安定化材として機能するような比抵抗の小さいものが好ましく、たとえば、銀または銀合金が用いられる。このような金属は、酸化物超電導体を被覆するように用いられるが、このときの金属被覆は、酸化物超電導体と他の被覆との間に位置する中間層として用いられてもよい。中間層として用いられる場合には、その上に別の金属被覆が形成されるが、この金属被覆としては、たとえば、銅、アルミニウムまたはそれらの合金が用いられる。

〔実施例〕

実施例 1

$\text{Bi} : \text{Pb} : \text{Sr} : \text{Ca} : \text{Cu} = 1.79 : 0.42 : 2.02 : 2.20 : 2.99$ の組成比を持つように、各々の元素を含む酸化物または炭酸

塩を混合し、熱処理により、 $(\text{Bi} + \text{Pb}) : \text{Sr} : \text{Ca} : \text{Cu}$ がほぼ2 : 2 : 1 : 2の組成を与えている2212相と非超電導相とからなる粉末を準備し、これを、15 Torrの減圧雰囲気中で720℃、12時間の脱ガス処理した。

このようにして得られた粉末を外径12 mm、内径8 mmの銀パイプで被覆し、次いで、外径1 mmになるまで伸線加工し、さらに、0.18 mmの厚みになるまで圧延加工した。

このようにして得られたテープ状線材を、4枚積層したものを、840℃で50時間熱処理し、酸化物超電導体を焼結させると同時に、銀の被覆を互いに拡散接合した。

その後、20%の加工度で圧延し、長さ60 mの超電導線を作製した。この超電導線を、さらに840℃で50時間熱処理した。

得られた超電導線の臨界電流を測定したところ、液体窒素温度において、30 Aから40 Aの範囲であった。

このような超電導線を2本用いて、第1図に示

すように、接合長さ l を変えて、半田接合し、液体窒素温度における接触抵抗を評価した。その結果、第 1 図に示すように、10 cm 以上の接合長さ l をとることにより、低くかつ安定した接触抵抗が得られることがわかった。

実施例 2

実施例 1 において、4 枚のテープ状線材を積層したことに代えて、10 枚のテープ状線材を積層したことを除いて、実施例 1 と同様の処理により、超電導線を得た。

この超電導線を長さ 50 cm に切断して、液体窒素温度における臨界電流を測定したところ、80 A から 120 A の範囲であった。

この長さ 50 cm の超電導線を 10 本用意し、各々、10 角 FRP 支持材の各面上に接着剤にて固定し、10 角形の並列導体を作製した。

次いで、この並列導体の両端に、銅編組線を半田接合し、接合長さ l と全体での臨界電流との関係の評価した。なお、臨界電流は、 $10^{-13} \Omega \cdot m$ で定義した。

この結果、第 2 図に示すように、10 cm 以上の接合長さ l をとることにより、高く安定した臨界電流を許容することがわかった。これは、接触抵抗が均一となり、それぞれの並列導体において適正に分担されて臨界電流が流れていることを示しており、このことから、大電流導体が実現可能であることがわかる。

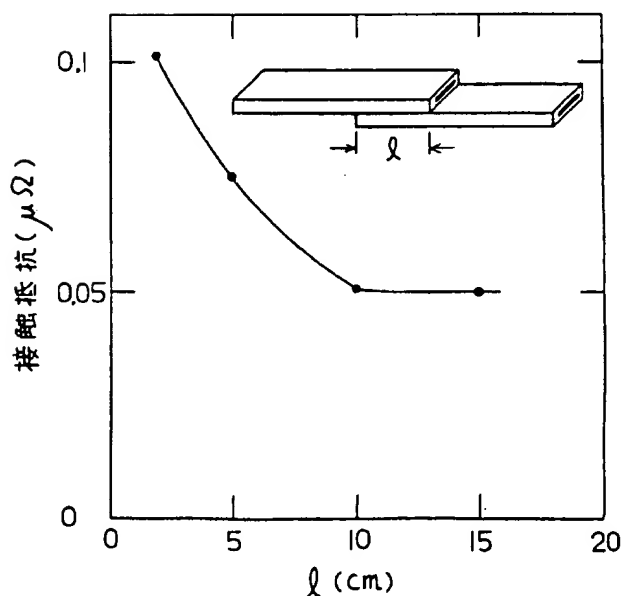
4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、この発明による実施例 1 において得られた試料の接合長さ l と接触抵抗との関係を示す図である。

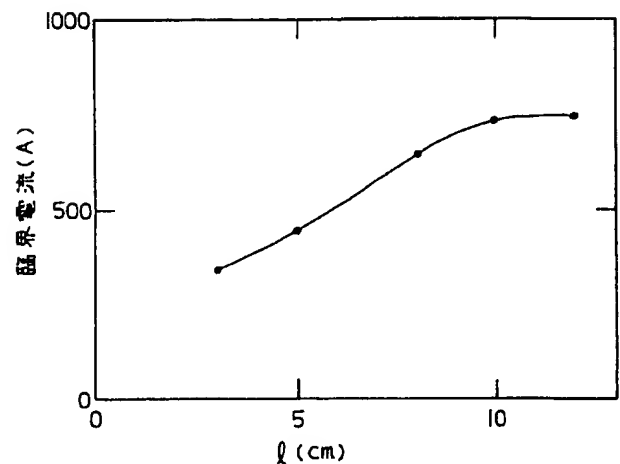
第 2 図は、この発明による実施例 2 において得られた試料の接合長さ l と臨界電流との関係を示す図である。

特許出願人 住友電気工業株式会社
代理人 弁理士 深見 久郎
(ほか 2 名)

第 1 図



第 2 図



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04160771 A**

(43) Date of publication of application: **04 . 06 . 92**

(51) Int. Cl.

H01R 4/68
H01R 4/02

(21) Application number: **02286810**

(22) Date of filing: **23 . 10 . 90**

(71) Applicant: **SUMITOMO ELECTRIC IND LTD**

(72) Inventor: **SATO KENICHI**
SHIBUTA NOBUHIRO
MUKAI HIDETO

(54) METHOD OF JOINING SUPERCONDUCTING WIRE

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a stable joining condition with large electric current ensured by specifying a Joining length and using solder for joining when superconducting wires, having a metal-coated oxide superconductor, are mutually joined, or the superconductive wire is joined to a good conductor.

CONSTITUTION: When superconductive wires, having a

metal-coated oxide superconductor, are mutually joined, or the superconductive wire is joined to a good conductor, solder joining is made by making a joining length 10 cm or more. In this case, a high and stable critical current can be allowed by making the joining length (1) 10 cm or more. This shows uniform contact resistance and the flow of the critical current suitably shared in respective parallel conductors. This permits the realization of a large current conductor.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(54) NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY BATTERY

- (11) 4-160769 (A) (43) 4.6.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 2-284991 (22) 22.10.1990
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) SUKEYUKI MURAI(3)
 (51) Int. Cl⁵. H01M10/40, H01M4/02, H01M4/50

PURPOSE: To reduce the lowering of capacity at the time of overcurrent by substituting at least one kind of an element, selected from Co, Ni, Fe, and Cr, for the part of Mn of LiMn_2O_4 .

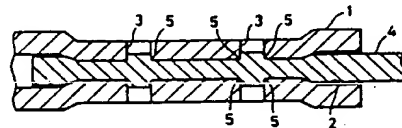
CONSTITUTION: A substance, in a range of $0.85 \leq x \leq 1.15$, $0.3 \leq y \leq 0.5$, is used as a positive electrode active material in substances, represented as $\text{Li}_x\text{Mn}_{(2-y)}\text{Co}_y\text{O}_4$, in which the part of a LiMn_2O_4 crystal, manganese composite oxide, is substituted with Co. That is, crystal structure is made firmer by more increasing the substitution quantity of at least one kind of an element selected from Co, Ni, Fe, and Cr of Mn, and more reducing the grating constant of a positive electrode active material crystal. This can reduce the lowering of capacity in over discharging.

(54) CRIMP CONTACT

- (11) 4-160770 (A) (43) 4.6.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 2-218936 (22) 22.8.1990
 (71) HONDA TSUUSHIN KOUGIYOU K.K.(1) (72) KIYOSHI TASHIRO(3)
 (51) Int. Cl⁵. H01R4/18, H01R4/26, H01R11/28

PURPOSE: To ensure electrical connection by forming plural recessed holes, being in a vertical direction to an inner wall surface, on the inner wall surface of a lead wire lead-in hole along the axis direction of a lead wire insertion hole.

CONSTITUTION: Circular through holes 3, slightly smaller than the diameter of a hole 2 and passing the lead wire insertion hole 2, are provided on plural parts on a diameter along the axis direction of the lead wire insertion hole 2 of a crimp contact 1. The insertion of a lead wire 4 in the lead wire insertion hole 2 of the crimp contact 1 and pressure adding to the crimp contact 1 from a vertical direction with a mold, causes the deformation of the crimp contact 1 and the lead wire 4 to press the crimp contact 1 to the lead wire 4, the thrust of corner parts 5, formed due to the crossing of the through holes 3 and the lead wire insertion hole 2, in the lead wire 4, and the intrusion of the through hole 3 corresponding parts of the lead wire 4 in the through holes 3. Consequently internal stress is generated between two through holes 3 with two through hole intrusion parts. Thus, sure electrical connection can be made with an oxide film broken at the time of crimping.

**(54) METHOD OF JOINING SUPERCONDUCTING WIRE**

- (11) 4-160771 (A) (43) 4.6.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 2-286810 (22) 23.10.1990
 (71) SUMITOMO ELECTRIC IND LTD (72) KENICHI SATO(2)
 (51) Int. Cl⁵. H01R4/68, H01R4/02

PURPOSE: To obtain a stable joining condition with large electric current ensured by specifying a joining length and using solder for joining when superconducting wires, having a metal-coated oxide superconductor, are mutually joined, or the superconductive wire is joined to a good conductor.

CONSTITUTION: When superconductive wires, having a metal-coated oxide superconductor, are mutually joined, or the superconductive wire is joined to a good conductor, solder joining is made by making a joining length 10 cm or more. In this case, a high and stable critical current can be allowed by making the joining length (1) 10 cm or more. This shows uniform contact resistance and the flow of the critical current suitably shared in respective parallel conductors. This permits the realization of a large current conductor.